

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-195212

(43)Date of publication of application : 14.07.2000

---

(51)Int.Cl.

G11B 23/00

---

(21)Application number : 10-367735

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 24.12.1998

(72)Inventor : HAYAZAKI TETSUJI

---

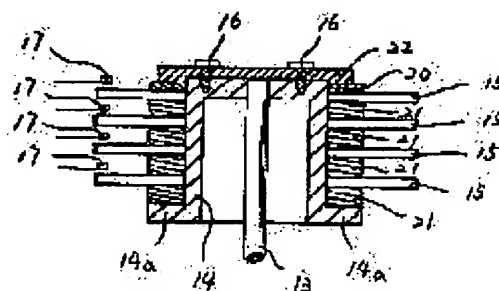
(54) SUPPORT MEMBER FOR MAGNETIC DISK SUBSTRATE AND MAGNETIC DISK DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve productivity and to decrease cost by preparing a composite material by filling and impregnating pores of a porous ceramic body with a metal to have a specified or lower bulk density, less than a specified volume resistivity, a specified or smaller coefft. of thermal expansion and a specified or higher Young's modulus.

SOLUTION: The composite material used has 6.0 or smaller bulk density, less than  $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$  volume resistivity,  $\leq 10 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$  for coefficient of thermal expansion and 100 GPa or larger for Young's modulus.

Support members such as shims 20, spacers 21 and clamps 22 are made of the composite material, prepared by filling and impregnating pores of a porous ceramic body having a three-dimensional mesh structure with a metal. Thus, magnetic disk substrates 15 can be held with high accuracy without deflection. Since the composite body has conductivity, electrostatic charges generated in the magnetic disk substrates 15 can be released to prevent breakage of records. Since the composite body produces few particles, the magnetic head 17 will not be damaged.



---

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-195212  
(P2000-195212A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 1 1 B 23/00	6 0 1	G 1 1 B 23/00	6 0 1 F

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-367735

(22) 出願日 平成10年12月24日 (1998.12.24)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 早崎 哲治

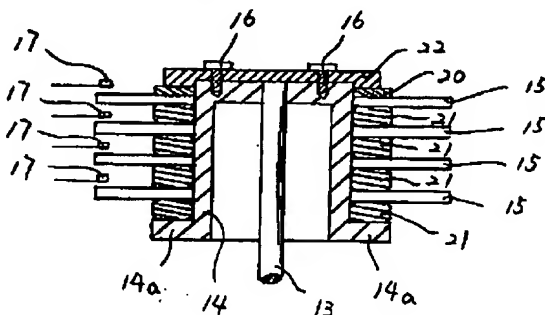
鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社国分工場内

(54) 【発明の名称】 磁気ディスク基板用保持部材及びこれを用いた磁気ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 高速回転時の遠心力による変形量が少なく、磁気ディスク基板との熱膨張差が近似しており、導電性を有するとともに、パーティクルの発生が少なく、かつ安価で大量生産が可能な、シム20、スペーサ21、クランプ22の如き磁気ディスク基板用保持部材を提供し、磁気ディスク基板へ大容量の情報を記録させることができるとともに、記録内容を破壊したり、パーティクルによって磁気ヘッドを傷付けることのない磁気ディスク装置を提供する。

【解決手段】 シム20、スペーサ21、クランプ22の如き保持部材を、三次元網目構造を有する多孔質セラミックス体の開気孔中に金属を充填、含浸してなり、嵩比重が6.0以下、体積固有抵抗値が $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 未満、かつ熱膨張係数が $10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 以下である複合材により形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】磁気ディスク基板を所定間隔で保持する保持部材が、三次元網目構造を有する多孔質セラミックス体の気孔中に金属を充填、含浸してなる複合材からなり、該複合材の嵩比重が6.0以下、体積固有抵抗値が $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 未満、熱膨張係数が $10 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 以下で、かつヤング率が100GPa以上であることを特徴とする磁気ディスク基板用保持部材。

【請求項2】回転軸に固定されたハブに、三次元網目構造を有する多孔質セラミックス体の気孔中に金属を充填、含浸してなり、嵩比重が6.0以下、体積固有抵抗値が $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 未満、熱膨張係数が $10 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 以下でかつヤング率が100GPa以上である複合材からなる保持部材を用いて、複数枚の磁気ディスク基板を所定間隔に保持することを特徴とする磁気ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ディスク基板を所定間隔に保持するためのスペーサ、シム、クランプ等の如き磁気ディスク基板用保持部材と、この保持部材を用いて複数の磁気ディスク基板を所定間隔に保持してなる磁気ディスク装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、コンピュータの外部記録装置等として使用される磁気ディスク装置は、図6に示すように、回転軸13に固定されたハブ14に、複数枚の磁気ディスク基板15とスペーサ11とを交互に挿入し、最後にシム10及びクランプ12で押さえ付けてネジ16で締め付けることにより固定するようになっている。そして、この磁気ディスク装置を用いて情報の書き込みや読み取りを行うには、上記固定軸13と共に磁気ディスク基板15を回転させた状態で、磁気ヘッド17を磁気ディスク基板15の表面上において非接触の状態で移動させることで、磁気ディスク基板15の所定位置に情報を書き込んだりあるいは所定位置から情報を読み取るようになっている。

【0003】ところで、このような磁気ディスク装置は、情報が高密度で大容量化するに伴って、磁気ヘッド17と磁気ディスク基板15との距離の極小化、磁気ディスク基板15のより高度な平坦化と表面の平滑化等が要求されており、その為、磁気ディスク基板15の材質として平滑な表面が得易いガラスやセラミックスが用いられ、このような磁気ディスク基板15を所定間隔で固定、保持するシム10、スペーサ11、クランプ12等の保持部材として、磁気ディスク基板15との熱膨張差が同一又は近似したセラミックスやガラスにより形成したものがあった（特公平5-80745号公報、特開昭61-148667号公報参照）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、セラミックスやガラスは一般的に絶縁材料であり、これらの材質からなる保持部材を用いて磁気ディスク基板15を保持すると、磁気ディスク基板15が帯電し、情報の読み取りや書き込みの際にノイズが発生するため、記録内容を破壊してしまうといった課題があった。

【0005】そこで、このような課題を解決するものとして、磁気ディスク基板15との当接面にアルミニウムや亜鉛などの金属膜を被覆し、磁気ディスク基板15に帯電する静電気を除去するようにした保持部材が提案されている（特開昭61-148667号公報参照）。

【0006】しかしながら、このような保持部材を用いて磁気ディスク基板15を保持すると、延性材料である金属膜が変形して磁気ディスク基板15に歪みが発生する恐れがあり、この歪みがひどいときには磁気ヘッド17が磁気ディスク基板15に接触して基板15上の磁性膜や磁気ヘッド17を傷付けてしまう恐れがあった。

【0007】そこで、本件出願人は、これらの磁気ディスク基板用保持部材を、炭化珪素質セラミックス、あるいはNiO、CoO、TiO<sub>2</sub>、TiC等の導電性付与材を含有してなるアルミナセラミックスやジルコニアセラミックス等の半導電性セラミックスやTiC及び/又はTiN系のサーメット材により形成することを先に提案している（特開平2-226566号公報参照）。

【0008】ところが、近年、より一層情報の大容量化が要求され、磁気ヘッド17として、MRヘッドやGM Rヘッドと呼ばれる磁気抵抗素子を用いたヘッドが使用されるようになり、磁気ヘッド17と磁気ディスク基板15との距離をさらに極小化することが望まれているのであるが、上記半導電性セラミックスからなる保持部材を用いて磁気ディスク基板15を保持すると、これまで気付かなかった保持部材から脱落するパーティクルが磁気ヘッド17と磁気ディスク基板15との間に入り込み、磁気ヘッド17を傷付ける結果、情報の読み取りや書き込みができなくなるといった課題があった。

【0009】即ち、セラミックスは緻密であるといえどもその表面上には微小な気孔が多数存在しており、この気孔中には、研削加工時における加工粉が多数入り込んでいるのであるが、これらの加工粉は洗浄してもなかなか取り除くことができなかった。その為、半導電性セラミックスからなる保持部材を用いて磁気ディスク基板15を保持し、磁気ディスク装置を稼働させると、保持部材の気孔中に入り込んでいた加工粉がパーティクルとして脱落し、極小化された磁気ヘッド17と磁気ディスク基板15との間に入り込んで磁気ヘッド17を傷付けていた。

【0010】また、保持部材として炭化珪素質セラミックスや、NiO、CoO等の導電性付与材を含有させたアルミナセラミックスやジルコニアセラミックスを用いる場合、これらのセラミックスを緻密化するためには、

ホットプレスや熱間静水圧プレス（HIP）を行う必要があり、生産性が悪く、また、コストが高くなるという課題もあった。

【0011】さらに、導電付与材として $TiO_2$ や $TiC$ を含有させたアルミナセラミックスにおいては、熱膨張係数が比較的大きいため、ガラス製やセラミック製の磁気ディスク基板15との熱膨張差が $2 \sim 5 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ 程度と大きく、磁気ディスク基板15の歪みを十分に抑えることができなかった。

【0012】一方、サーメット材からなる保持部材は、嵩比重が7.0以上あるため、磁気ディスク装置に組み込んで高速回転させると、保持部材が遠心力によって変形する結果、磁気ディスク基板15を歪ませ、磁気ヘッド17が磁気ディスク基板15に接触して、情報の書き込みや読み取りができなくなる恐れがあった。

【0013】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明は上記課題に鑑み、磁気ディスク基板を所定間隔で保持する磁気ディスク基板用保持部材を、三次元網目構造を有する多孔質セラミックス体の気孔中に金属を充填、含浸してなる複合材により形成するとともに、該複合材の嵩比重を6.0以下、体積固有抵抗値を $10^7 \Omega \cdot cm$ 未満、熱膨張係数を $10 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ 以下で、かつヤング率を100GPa以上としたことを特徴とする。

【0014】また、本発明は、上記磁気ディスク基板用保持部材を用いて、回転軸に固定されたハブに、複数枚の磁気ディスク基板を所定間隔に保持して磁気ディスク装置を構成したことを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0016】図1は本発明の磁気ディスク基板用保持部材の一例であるスペーサを示す図で、(a)は斜視図、(b)は(a)のX-X線断面図であり、三次元網目構造を有する多孔質セラミックス体の気孔中に金属を充填、含浸してなる複合材からなるリング状体であって、磁気ディスク基板との当接面21aは、それぞれ平坦度 $3 \mu m$ 以下、表面粗さ(Ra) $2.0 \mu m$ 以下の平滑面としてあり、上下の当接面21aの平行度を $5 \mu m$ 以下とするとともに、当接面21aにおける内外のエッジには欠け防止のためにC面又はR面の面取り21bを施してある。

【0017】また、図2(a)(b)は、本発明の磁気ディスク基板用保持部材の他の例であるシム20を示す斜視図とそのY-Y線断面図であり、厚みが薄い以外は、スペーサ21と同様の形状をしたものである。

【0018】さらに、図3(a)(b)は本発明の磁気ディスク基板用保持部材の他の例であるクランプ22を示す斜視図とそのZ-Z線断面図であり、このクランプ22は、三次元網目構造を有する多孔質セラミックス体の気

孔中に金属を充填、含浸してなる複合材からなる板状体であって、当接面22aは平坦度 $3 \mu m$ 以下、表面粗さ(Ra) $2.0 \mu m$ 以下の平滑面としてあり、当接面22aにおける内外のエッジには欠け防止のためにC面又はR面の面取り22bを施してある。また、当接面22a側の表面にはハブの頂部が収納される凹部22dを設けてあり、締めつけのためのネジ穴22cを穿孔してある。

【0019】次に、上記シム20、スペーサ21、クランプ22の磁気ディスク基板用保持部材（以下、保持部材という）を用いて複数枚の磁気ディスク基板を保持した磁気ディスク装置を図4に説明する。なお、従来例と同一部分については同一符号で示す。

【0020】この磁気ディスク装置は、回転軸13に結合されたハブ14に形成されたフランジ部14aに複数枚の磁気ディスク基板15と図1に示すスペーサ21とを交互に挿入し、最上部の磁気ディスク基板15をシム12及びクランプ22で押さえ付け、ネジ16で締め付けることにより、複数枚の磁気ディスク基板15を所定間隔に保持してある。そして、回転軸13によってハブ14及び磁気ディスク基板15を回転させながら、磁気ディスク基板15の表面上を微小距離隔てて磁気ヘッド17を移動させることにより、磁気ディスク基板15の所定位置に情報の書き込みや読み取りを行うようになっている。

【0021】なお、図4の磁気ディスク装置にあっては、最上部の磁気ディスク基板15とクランプ22との間に、シム20を介して保持するようにした例を示したが、この他にシム20を介在させず、クランプ20にて最上部の磁気ディスク基板15を直接押さえ付けるようにしても良く、また、ハブ14のフランジ部14aと最下部の磁気ディスク基板15との間に介在するスペーサ21を取り除き、フランジ部14aと磁気ディスク基板15とを直接当接させるようにしても良い。さらに、図4では図2に示すシム20、図1に示すスペーサ21、図3に示すクランプ22をそれぞれ用いたが、シム20あるいはクランプ22にあっては、従来より使用されているシム10やクランプ20を用いても構わない。

【0022】また、上記磁気ディスク基板15としては、ガラス板の表面に磁性膜を備えたものを用いることができ、さらに、他の材質として、チタン、シリコン、イットリウム-アルミニウム-ガーネット、カーボン、アルミナ、サファイア等を用いることもできる。

【0023】そして、本発明によれば、シム20、スペーサ21、クランプ22の如き保持部材を、三次元網目構造を有する多孔質セラミックス体の気孔中に金属を充填、含浸してなる複合材により形成してあることから、磁気ディスク基板15を歪ませることなく高精度に保持することができるとともに、導電性を有することから、磁気ディスク基板15に帯電する静電気を逃がすことが

でき、記録内容の破壊を防止できる。しかも、パーティクルの発生が極めて少ないため、磁気ヘッド17を破損させることがない。

【0024】即ち、本発明の保持部材を形成する複合材は、その骨格を多孔質セラミック体にて形成してあることから、剛性が高く、磁気ディスク基板15をネジ16にて締め付けて固定する際に変形することがなく、さらに、当接面20a～22aを平坦かつ平滑に形成することができるため、磁気ディスク基板15を極めて高精度に保持することができる。しかも、複合材の熱膨張係数は、多孔質セラミック体の熱膨張係数に依存するところが大きいいため、磁気ディスク基板15との熱膨張差を近似させることで、高回転時に高温になっても熱膨張差に伴う不都合を生じることがない。その為、磁気ヘッド17の磁気ディスク基板15に対する浮上量を極めて小さくすることができる。しかも、本発明によれば、加工粉等のパーティクルが溜まる多孔質セラミック体の気孔中に金属を充填、含浸させてあるため、従来の緻密質セラミックスからなる保持部材のように、気孔中に加工粉等が保持されるようなことがなく、パーティクルの発生を抑えて磁気ヘッド17の破損を防ぐことができる。

【0025】ここで、三次元網目構造を有する多孔質セラミック体としては、図5(a)に示すように、通常の焼成温度より低い温度で焼成して形成した、複雑な形状の開気孔が上面から下面や上面から側面あるいは下面から側面まで連通したものや、図5(b)に示すように、セラミック成形体中に焼成時に燃えて無くなる有機材料の如き焼失材を分散させておき、通常の焼成温度で焼成して形成した、比較的形状の揃った開気孔が上面から下面や上面から側面あるいは下面から側面まで連通したものや、さらには図5(c)に示すように、セラミック粒子をガラスで結合させた、形状の揃った開気孔が上面から下面や上面から側面あるいは下面から側面まで連通したものをを用いることができる。

【0026】また、多孔質セラミック体の開気孔中には金属を殆ど隙間なく充填、含浸してあり、導電性を持たせてあることから、磁気ディスク基板15に帯電する静電気を当接面20a～22aに露出する金属を介して速やかに逃がすことができる。ところで、このような効果を奏するためには、保持部材を形成する複合材として、比重や熱膨張係数が小さく、導電性を有するものが良く、さらにヤング率が高いものが好ましい。具体的には、嵩比重が6.0以下、体積固有抵抗が $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 未満、熱膨張係数が $10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 以下の範囲にあって、さらにヤング率が100GPa以上を有するものが良い。

【0027】即ち、複合材の嵩比重が6.0を越えると、高速回転時に発生する遠心力によって保持部材が変形する度合いが大きく、磁気ディスク基板15に歪みが発生するからであり、熱膨張係数が $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上

となると、静電気の除去効果が小さく、熱膨張係数が $10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ より大きくなると、磁気ディスク基板15を形成するセラミック板やガラス板との熱膨張差が大きくなり過ぎるため、高速回転時に発生する熱によって磁気ディスク基板15に歪みを生じさせるからであり、さらに、ヤング率が100GPa未満では、ハブ14に磁気ディスク基板15とともにネジ16にて締め付けた時に保持部材が変形して磁気ディスク基板15を歪ませるからである。

【0028】そして、このような複合材の嵩比重、体積固有抵抗、熱膨張係数、ヤング率は、骨格を成す多孔質セラミック体の嵩比重、熱膨張係数、ヤング率に依存するところが大きく、また、複合材の体積固有抵抗は、多孔質セラミック体の開気孔中に充填、含浸する金属の体積固有抵抗値に依存するところが大きいいため、両者の配合比をそれぞれ調整することで前述した値とすることができる。

【0029】具体的には、多孔質セラミック体として、アルミナ、ジルコニア、フォステライト、炭化珪素、窒化珪素、窒化アルミニウム等のセラミックスを用いることができ、この多孔質セラミック体の気孔中に充填、含浸する金属として、アルミニウム、モリブデン、アルミニウム合金、モリブデン合金等を用いることができる。そして、多孔質セラミック体の気孔率を10～50%、平均気孔径を15～100 $\mu\text{m}$ とし、この気孔中に上記金属材料を充填、含浸させることで、複合材の嵩比重を6.0以下、体積固有抵抗を $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 未満、熱膨張係数を $10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ 以下でかつヤング率を100GPa以上とすることができる。

【0030】例えば、多孔質セラミック体がアルミナセラミックスからなるものにあつては、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ を90重量%以上含み、残部が $\text{SiO}_2$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ などの焼結助剤からなる焼結体であつて、図5(a)に示す多孔質セラミック体を得る時には、1550～1620 $^\circ\text{C}$ の大気雰囲気下や酸化雰囲気下で焼成し、図5(b)に示す多孔質セラミック体を得る時には、1650～1720 $^\circ\text{C}$ の大気雰囲気下や酸化雰囲気下で焼成すれば良い。

【0031】ジルコニアセラミックスからなるものにあつては、 $\text{ZrO}_2$ を主成分とし、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 等を安定化剤として含有してなる、部分安定化又は安定化された焼結体であつて、図5(a)に示す多孔質セラミック体を得る時には、1350～1420 $^\circ\text{C}$ の大気雰囲気下や酸化雰囲気下で焼成し、図5(b)に示す多孔質セラミック体を得る時には、1450～1520 $^\circ\text{C}$ の大気雰囲気下や酸化雰囲気下で焼成すれば良い。

【0032】フォステライト質セラミックスからなるものにあつては、実質的に $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$ のみからなり、図5(a)に示す多孔質セラミック体を得る時に

は、1000～1200℃の大気雰囲気下や酸化雰囲気下で焼成し、図5(b)に示す多孔質セラミック体を得る時には、1200～1300℃の大気雰囲気下又は酸化雰囲気下で焼成すれば良い。

【0033】炭化珪素質セラミックスからなる複合材にあっては、SiCを90重量%以上含み、残部がCとB、又は $Al_2O_3$ と $Y_2O_3$ を含む焼結体であって、図5(a)に示す多孔質セラミック体を得る時には、1600～1700℃の真空雰囲気下で焼成し、図5(b)に示す多孔質セラミック体を得る時には、1700～1800℃の真空雰囲気下で焼成すれば良い。

【0034】窒化珪素質セラミックスからなる複合材にあっては $Si_3N_4$ を90重量%以上含み、残部が $Al_2O_3$ と $Y_2O_3$ を含む焼結体であって、図5(a)に示す多孔質セラミック体を得る時には、1600～1700℃の真空雰囲気下で焼成し、図5(b)に示す多孔質セラミック体を得る時には、1700～1800℃の真空雰囲気下や窒素雰囲気下で焼成すれば良い。

【0035】さらに、窒化アルミニウム質セラミックスからなる複合材にあっては、AlNを90重量%以上含み、残部が $Y_2O_3$ やErなどの希土類酸化物を含む焼結体であって、図5(a)に示す多孔質セラミック体を得る時には、1600～1700℃の真空雰囲気下で焼成し、図5(b)に示す多孔質セラミック体を得る時には、1700～1800℃の真空雰囲気下や窒素雰囲気下で焼成すれば良く、それぞれ気孔率10～50%、平均気孔径15～100 $\mu m$ の多孔質セラミック体を形成する。

【0036】しかるのち、これらの多孔質セラミック体をプレス機のダイに装填し、このダイを加熱したあと、純度99%以上のアルミニウムやモリブデン、あるいはアルミニウム合金やモリブデン合金等の熔融金属をダイに充填し、パンチを降下させて加圧する。そして、この加圧状態のまま冷却することにより、多孔質セラミック体の開気孔中に金属が充填、含浸された複合材を得ることができ、その後、所定形状に切削加工を施せば良い。

【0037】なお、保持部材を形成する複合材の嵩比重はアルキメデス法にて測定することができ、体積固有抵抗値は3端子法、熱膨張係数はTMA法、ヤング率は超音波パルス法をそれぞれ用いることで測定することができ、さらに、複合材の組成については、X線回折にて多孔質セラミック体と金属の材質を確認することができる。また、複合材の骨格をなす多孔質セラミック体の気孔率はアルキメデス法から求めることができ、平均気孔径については断面の画像解析から求めることができる。

【0038】

【実施例】ここで、金属の配合比を異ならせた複合材よりなる磁気ディスク基板用保持部材を製作するとともに、従来例としてTiC-TiN系のサーメット材と導電性付与材としてNiOを含有する半導電性のアルミナセラミックスからなる磁気ディスク基板用保持部材を製作し、ガラス製やセラミック製の磁気ディスク基板を精度良く保持するのに重要な特性(嵩比重、体積固有抵抗値、熱膨張係数、ヤング率、パーティクル数)について調べる実験を行った。

【0039】本実験では、保持部材を形成する複合材として、各種セラミック粉末に、溶媒である水や有機溶剤、さらにバインダーを添加して約10時間程度混合したあと、スプレードライヤーにて乾燥、造粒して顆粒を作製した。次に、得られた顆粒を金型内に充填し、1.0ton/cm<sup>2</sup>の成形圧でリング状に乾式プレス成形し、アルミナセラミックスについては1600℃、ジルコニアセラミックスについては1300℃、フォルステライト質セラミックスについては1200℃の大気雰囲気下でそれぞれ約2時間焼成し、また、炭化珪素質セラミックス、窒化珪素質セラミックス、及び窒化アルミニウム質セラミックスについてはそれぞれ真空雰囲気にて1700℃の温度で約2時間焼成することにより、気孔率10～70%、平均気孔径15～150 $\mu m$ の多孔質セラミック体を得た。

【0040】しかるのち、この多孔質セラミック体をプレス機のダイに装填し、このダイを700℃まで加熱したあと、熔融させた純度99%以上のアルミニウムをダイに充填し、パンチを降下させて100kg/cm<sup>2</sup>にて加圧した。そして、この加圧状態のまま冷却することにより、多孔質セラミック体の開気孔中にアルミニウムを充填、含浸した複合材を形成し、次いで、所定の寸法の研削加工を施して、リング状のスペーサ21を製作した。

【0041】そして、この保持部材を形成する複合材の嵩比重をアルキメデス法にて測定するとともに、体積固有抵抗値を3端子法で、熱膨張係数をTMA法で、ヤング率を超音波パルス法でそれぞれ測定した。また、パーティクルの測定にあたっては、保持部材を純水と共に容器に入れて超音波洗浄し、純水中に浮遊している2 $\mu m$ 以上のパーティクルをパーティクルカウンターにて測定した。

【0042】それぞれの結果を表1に示す。

【0043】

【表1】

No	多孔質セラミック体			比重 (g/cm <sup>3</sup> )	体積率 (%)	ヤング率 (GPa)	熱膨張係数 (10 <sup>-6</sup> /°C)	パーティクル (μm)
	アルミナ (重量%)	シリカ (重量%)	酸化チタン (重量%)					
1	10	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	90	3.8	10 <sup>-4</sup>	8	290	900
2	30	—	70	3.7	10 <sup>-4</sup>	10	270	900
3	60	—	50	3.6	10 <sup>-4</sup>	15	270	900
4	10	ZrO <sub>2</sub>	90	5.7	10 <sup>-4</sup>	9	300	900
5	30	—	70	5.2	10 <sup>-4</sup>	11	290	900
6	60	—	50	4.7	10 <sup>-4</sup>	16	270	900
7	10	フラスコ	90	3.3	10 <sup>-4</sup>	9	170	900
8	30	—	70	3.2	10 <sup>-4</sup>	10	150	900
9	60	—	50	3.1	10 <sup>-4</sup>	16	100	900
10	10	SiC	90	3.0	10 <sup>-4</sup>	7	310	900
11	30	—	70	3.0	10 <sup>-4</sup>	8	300	900
12	60	—	50	2.9	10 <sup>-4</sup>	10	290	900
13	70	—	30	2.8	10 <sup>-4</sup>	14	270	900
14	10	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	90	3.1	10 <sup>-4</sup>	7	300	900
15	30	—	70	3.2	10 <sup>-4</sup>	8	280	900
16	50	—	50	3.2	10 <sup>-4</sup>	10	220	900
17	70	—	30	3.2	10 <sup>-4</sup>	15	200	900
18	10	AlN	90	3.4	10 <sup>-4</sup>	7	290	900
19	30	—	70	3.4	10 <sup>-4</sup>	8	280	900
20	60	—	50	3.3	10 <sup>-4</sup>	9	270	900
21	70	—	30	3.3	10 <sup>-4</sup>	11	250	900
22	—	チタニウム	—	4.5	10 <sup>-4</sup>	9	300	900
23	—	チタニウム	—	5.8	10 <sup>-4</sup>	8	150	2000

※は本発明のものである。

【0044】この結果、表1より判るように、まず、試料No. 22のサーメット材からなるものでは、嵩比重が6.0より大きいため、高速回転時に変形する恐れがあった。

【0045】また、試料No. 23の半導電性アルミナセラミックスからなるものでは、パーティクル数が2000個と非常に多く、磁気ディスク装置に組み込んだ際に、磁気ヘッドを傷付ける恐れがあった。

【0046】さらに、試料No. 3, 5, 6, 9, 13, 17, 21の複合材からなるものでは、熱膨張係数が $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ より大きく、磁気ディスク基板を歪ませる恐れがあった。

【0047】これに対し、試料No. 1, 2, 4, 7, 8, 10~12, 14~16, 18~20の複合材からなるものは、熱膨張係数を $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以下とすることができ、磁気ディスク基板を高精度に保持できることが判る。

【0048】しかも、嵩比重、体積固有抵抗値、ヤング率については、金属の中でも比重の軽いアルミニウムを用いたことで複合材全体としての比重を6.0以下とすることができ、また、多孔質セラミック体の開気孔中に、アルミニウムを充填、含浸させたことで、複合材全体としての体積固有抵抗値を $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 未満とすることができ、さらに、骨格として剛性の高い多孔質セラミック体を用いていることから、 $100 \text{ GPa}$ 以上のヤング率を得ることができた。

【0049】その上、骨格をなす多孔質セラミック体の開気孔中に、アルミニウムを充填、含浸したことで、研削加工時の加工粉が気孔中に侵入することが殆どなく、

パーティクル数を約900個程度に抑えることができ、磁気ディスク基板用保持部材の材質として好適であることが確認できた。

#### 【0050】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、シム、スペーサ、クランプの如き保持部材を、三次元網目構造を有する多孔質セラミック体の開気孔中に金属を充填、含浸してなる複合材により形成するとともに、該複合材の嵩比重を6.0以下、体積固有抵抗値を $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ 未満、熱膨張係数を $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以下でかつヤング率を $100 \text{ GPa}$ 以上としたことによって、高速回転時の遠心力による変形量が殆どなく、磁気ディスク基板との熱膨張差を近似させることができるため、磁気ディスク基板を高精度に保持することができるとともに、導電性を有することから静電気除去効果を備え、かつパーティクルの発生を大幅に低減することができる。しかも、製造が容易であるため、安価にかつ大量生産が可能となる。

【0051】そして、この磁気ディスク基板用保持部材を用いて、回転軸に固定されたハブに、複数枚の磁気ディスク基板を所定間隔に保持して磁気ディスク装置を構成したことによって、稼働時に磁気ディスク基板を歪ませることがないため、磁気ヘッドとの距離を極めて極小化することができるため、磁気ディスク基板へ大容量の情報を記録させることができるとともに、磁気ディスク基板に帯電する静電気を除去できるため、記録内容を破壊することがない。しかも、保持部材からのパーティクルの発生が極めて少ないことから、MRヘッドやGMRヘッドと呼ばれる磁気抵抗素子を用いた磁気ヘッドを用



いたとしても、これらの磁気ヘッドを傷付けることがなく、長期間にわたって安定した情報の書込や読み取りを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気ディスク基板用保持部材の一例であるスペーサを示す図であり、(a)は斜視図、(b)はX-X線断面図である。

【図2】本発明の磁気ディスク基板用保持部材の他の例であるシムを示す図であり、(a)は斜視図、(b)はY-Y線断面図である。

【図3】本発明の磁気ディスク基板用保持部材の他の例であるクランプを示す図であり、(a)は斜視図、(b)はZ-Z線断面図である。

【図4】本発明の磁気ディスク装置の概略を示す断面図である。

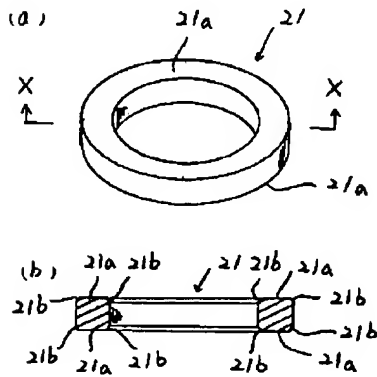
【図5】(a)～(c)はそれぞれ本発明の磁気ディスク基板用保持部材を形成する複合材の断面構造を示す模式図である。

【図6】一般的な磁気ディスク装置の概略を示す断面図である。

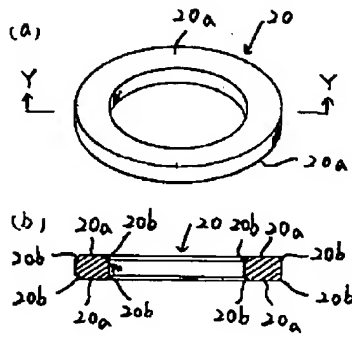
【符号の説明】

10、20：シム 20a：当接面 20b：面取り部  
11、21：スペーサ  
21a：当接面 21b：面取り部 12、22：クランプ  
22a：当接面  
22b：面取り部 22c：ネジ穴 22d：凹部 1  
3：回転軸  
14：ハブ 14a：フランジ部 15：磁気ディスク  
基板 16：ネジ  
17：磁気ヘッド

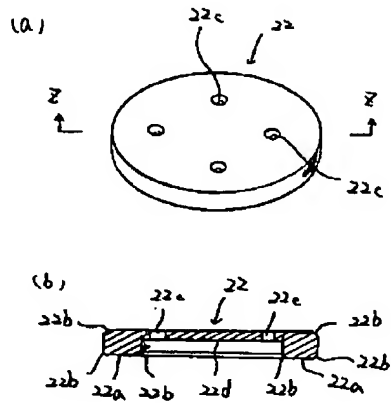
【図1】



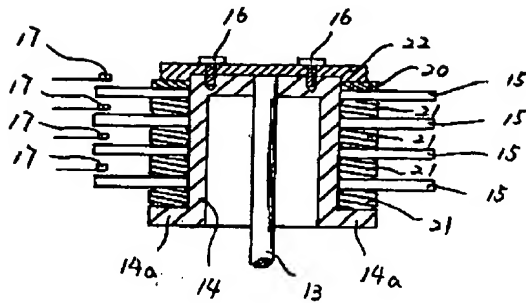
【図2】



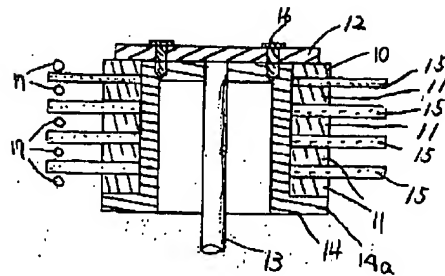
【図3】



【図4】



【図6】



【图5】

